

조선 초기 난방 온실의 복원과 환경 조사

A Environmental Investigation and a Restored Building of the Heating Greenhouse
Early in the Joseon Dynasty

장 성 강* · 리 신 호 · 윤 성 수 (충북대)
Zhang, Cheng-Gang* · Rhee, Shin-Ho · Yoon, Seong-Soo

Abstract

A heating greenhouse early in Joseon Dynasty was restored to the estimated state by the document "sangayorok(1940)". Diagrams of a restored greenhouse was reported. This heating greenhouse is eldest in the world. Growing vegetables in a restored greenhouse the inner temperature and humidity was investigated. This greenhouse was identified as making grow possible.

I. 서 론

온실의 역사를 서양에서부터 찾아서 고증하였으나 현실에서 우리나라의 온실을 고증할 수 있게 되었다. 산가요록(山家要錄)에 의하면 500여 년 전인 조선 초기에 난방 온실이 시도되었다. 산가요록의 편찬연대는 저자인 전순의가 편찬에 가담한 의방류취(醫方類聚, 1445)에 근거하여 대략 1450년(세종32년)경으로 추정된다. 화란의 무이젠버그(Muijzenberg)가 쓴 온실의 역사(History of Green House)를 보면 유럽에서는 1619년 독일의 하이델베르크에 난로를 이용한 단순 난방온실이 설치되었다 하였고, 그 후 1691년 영국에서 온실 내에 공기를 덥히는 방식이 개발된 것이 과학적 난방온실의 시초라고 알려져 있다. 이에 반해 1450년 우리조상들이 이루어낸 세계 최초의 난방온실은 독일보다 170년, 영국보다 240여년이 앞선 시대에 더 종합 과학적인 온실을 이용하여 겨울철 채소를 재배하였던 것으로 확인된다. 유럽의 온실과 크게 다른 점은 구들을 통해서 바닥 난방을 하였다는 점이다.

산가요록의 원문내용을 근거로 하여 온실을 복원하고 실증하기 위하여 무와 달래, 상추, 배추, 시금치, 근대 등을 재배하면서 측정한 온실 내부의 온도와 습도변화를 소개하고자 한다.

II. 온실의 복원

산가요록의 동절양채(冬節養採)라는 항에 실린 내용을 기준으로 하여 복원하였는데, 원문과 한글 번역을 하면 다음과 같다.

造家大小任意 三面築弊塗紙油之 南面皆作箭窓 塗紙油之 造埃勿令煙生 突上積土一尺半許 春菜皆可栽植 於夕令溫 勿使入風氣 天極寒則 厚編飛介掩窓 日暖則撤去 日日澆水如露 房內常令溫和有潤氣 勿令土白乾 又云作因於築外掛釜 於壁內朝夕使釜中水氣 薰遍房內

집을 지을 때 크기는 임의대로 하며, 삼면은 담으로 하고 종이를 발라 기름칠을 한다. 남쪽 면은 살창을 달아 역시 종이를 발라 기름칠을 한다. 구들을 놓을 때는 연기가 나지 않게 잘 처리하고, 그 구들 위에 1.5자 높이의 흙을 쌓고 불씨소를 모두 심어 가꿀 수 있도록 한다. 건조한 저녁에는 바람 기운이 들어오지

2003년도 한국농공학회 학술발표회 논문집 (2003년 11월 1일)

III. 환경 조사

복원된 온실에서 2002년 3월 3일부터 3월 23일까지 20일간 채소를 재배하면서 온도 및 습도를 조사하였다. 조사 시간은 06시, 13시, 18시, 22시 등 1일 4회이다.

조사방법은 Fig. 6과 같이 온실내부를 4개 구역으로 나누고, ①에서 ④까지는 뿌리 생장이 왕성한 표토 15cm 깊이의 자중 온도를 조사하였으며, 실내는 동쪽 벽 ⑤와 서쪽 벽 ⑥으로 바닥표면에서 1.5m 높이의 온도 및 습도를 조사하였다. 온실 밖 ⑦의 온도와 습도를 같은 시간대에 조사하여 비교·검토하였다.

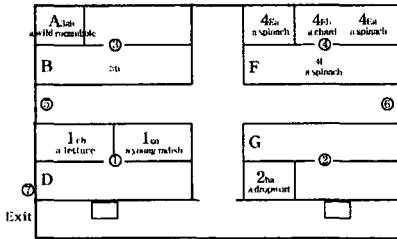


Fig. 6 Situation of the bed of a restored greenhouse

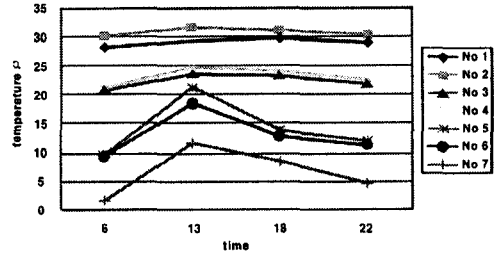


Fig. 7 Variations of temperature according to zone

1. 온실 구역별 온도 변화

온실 구역별 온도의 일변화는 Fig. 7과 같다. 온실의 지중 온도는 바닥의 위치에 따라 큰 차이를 보였으며, 불을 댄 아랫목의 ①, ②와 윗목에 해당하는 ③, ④는 같은 온도의 일 변화를 나타냈다. 아랫목은 윗목에 비해 전체적으로 10°C 이상 높은 온도를 유지하는 것으로 나타났다. 실내의 온도 변화를 동쪽 벽 ⑤가 서쪽 벽 ⑥보다 약간 높은 경향이 있으며, 전체적으로 06시에 가장 낮은 반면 한낮인 12시에 가장 높았고 일몰 이후부터 점차 낮아지는 경향이 있었다.

특히 외부 온도와 온실 지중 온도와는 25°C 이상의 큰 차이를 보였으며, 실내온도 ⑤, ⑥도 온실 밖 ⑦보다 7~10°C 더 높게 나타난 것은 유지장의 보온과 채광의 효과로 보여진다.

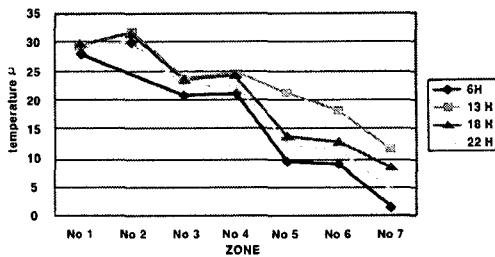


Fig. 8 Variations of temperature according to time

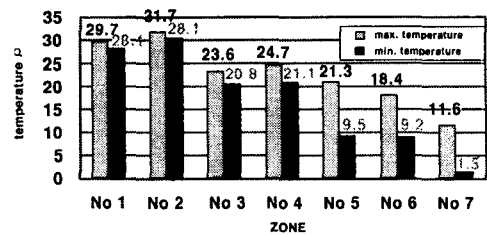


Fig. 9 Variations of maximum and minimum of temperature

2. 시간대별 온도 변화

각 구역별로 시간대별 온도 변화 과정을 조사한 결과 Fig. 8에서 보는 바와 같이 전체적으로 13시에 높은 경향이 있었고 06시에 가장 온도가 낮은 것으로 나타났다.

시간대별 온도의 편차는 구들 위의 바닥 ①, ②, ③, ④까지는 큰 차이가 없으나 벽인 ⑤, ⑥과 온실 밖 ⑦에서는 10시에 큰 차이를 보였다. 이는 자연광선에 의한 기온 상승의 영향을

받은 것으로 추정된다.

20일간의 온실 구역별 최고 최저 온도의 변화를 조사한 결과는 Fig. 9와 같다. 구들 위의 바닥 ①, ②, ③, ④는 1.4~3.6℃의 기온차이를 보인 반면 벽인 ⑤, ⑥은 9.2~11.8℃의 일 기온차가 있었고, 외기인 ⑦은 10℃의 기온차가 있었다. 이러한 결과는 구들 난방의 지중 온도 지속력이 매우 높음을 알 수 있다.

3. 온실 구역별 습도 변화

온실 내 습도의 일변화를 알아보기 위하여 벽 ⑤, ⑥과 외기⑦을 조사한 결과는 Fig. 10과 같다. 온실내의 습도는 18시와 06시에는 온실 밖의 습도보다 높게 나타났고 13시와 22시에는 40%로 같게 나타났다. 이것은 오전 10시에서 오후 3시까지 환기를 위해 유지창을 일부 개폐하였기 때문으로 생각된다.

유지창을 덮은 상태에서는 실내의 습도가 높게 나타났는데 이는 솔에서 뿜인 수증기를 온실 내에 유입시켰던 결과로 보여진다.

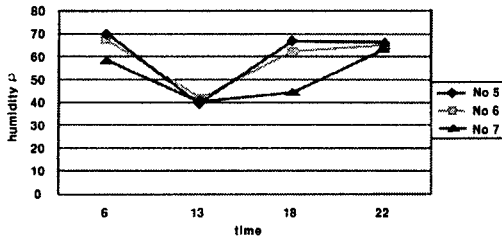


Fig. 10 Variations of humidity according to zone

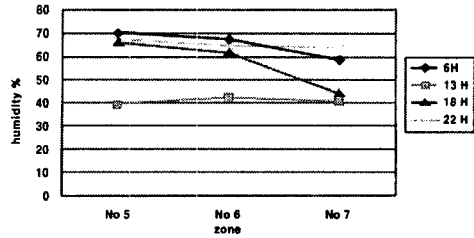


Fig. 11 Variations of humidity according to time

4. 시간대별 습도 변화

시간대별 온실 습도를 ⑤, ⑥, ⑦에서 조사한 결과는 Fig. 11에서 보는 바와 같이 야간 시간대인 06시와 22시에 온실 내 ⑤, ⑥에서, 외기 ⑦보다 높게 나타났다. 이는 야간에 가마솥 수증기를 온실 내에 유입시켰기 때문에 실내 습도가 높아진 것으로 보인다.

IV. 결론

1. 조선 초기 난방온실이 산가요록(1450)에 의해 고증되었고, 그 내용을 근거로 추정하여 복원 모형을 제시하였다.
2. 복원 온실에 채소 재배를 하면서 온도와 습도 변화를 측정한 결과를 제시하였고, 온실 재배 효과를 확인할 수 있었다.

참고문헌

1. 전순의, 1450(추정), 산가요록(山家要錄)
2. 한국농업사학회, (사)우리문화가꾸기회, 2002, 조선초 과학 영농 온실 복원 기념 학술 심포지움